

[Translation from French]

FRENCH REPUBLIC

MINISTRY OF INDUSTRY AND COMMERCE

OFFICE OF INDUSTRIAL PROPERTY

PATENT FOR INVENTION

Gr. 6. — Cl. 1

No. 929,685

Improvements to airports, slides, bridges and other similar floating installations.

Company: HAMILTON'S LILYFLEX SURFACES Limited, resident of Great Britain.

Filed on June 24, 1946 at 3:33p.m. in Paris

Issued on July 15, 1947. — Published on January 5, 1948

(3 patent applications filed in Great Britain on: February 22, 1944, January 19 and March 22, 1945
in the name of Mr. Ronald Maraden Hamilton. — Declaration of the applicant.)

The present invention concerns improvements made to airstrips or airports, slides, bridges or other similar floating installations. A purpose of the invention is a floating platform that can be used as slide for aircraft or as a floating bridge or footbridge, or for any other similar purpose. It comprises a floating airstrip composed of polygonal shaped blocks that are articulated together to constitute a mosaic floor capable of floating on the surface of water and able to yield under the weight of aircraft or other vehicles placed on said platform, in such a way as to spread or extend the weight, allowing the assembly to ride easily over large waves and to offer a "dynamic floatability" to the vehicles it carries when they are in movement on its surface. By "dynamic floatability" it is understood that the progressive displacement of the water, caused by the displacement of the depression formed in the surface of the structure when a vehicle is moved forward on said structure, exerts an ascending force on said structure, due to the inertia of the water, which prevents the depression from reaching the depth that it would necessarily reach if the vehicle were at rest.

Moreover, it comprises a mosaic floating device in which the mosaic elements are joined to each other by linking means that allow articulated movement and are arranged around each element of the mosaic in positions in which said element joins the adjacent one

in such a way that the lines of articulation (axes of the hinge movement) extend in several directions of intersection.

The lines of articulation of the various sections are such that they form a zigzag design in each direction. The purpose of this arrangement is to eliminate any direction in which the device as a whole could be flexed in a straight line around the linking means, because if such is the case, the flexion will be easier around this line than around other lines and the device will be able to take an abrupt bend or crisscross shape when waves come on to it in a direction perpendicular to the line along which it is most easily bent or flexed. For example, the elements of the device can be comprised of regular hexagons in order to allow the lines of articulation to extend across the device in a series of zigzag paths the successive sections of which are situated at 120° angles to each other.

The hexagonal construction, or other similar shape of that genre, across which the lines of articulation form zigzag lines, although all of the elements are articulated together, does not yield under the effect of a load when flexing around one axis, or when taking a purely cylindrical shape. The load tends to form a depression like that of a very flat inverted dome; but since the size of the surface area of the depression is necessarily larger than that of a flat surface of equal dimensions, viewed from the top, there is a tendency to pull towards the interior those units of the mosaic that are adjacent to the periphery in order to furnish additional air. Because the units are very rigid, this can only produce a very slight and consequently very flat depression, and the load situated at the center of the depression, and which is the cause thereof, is supported by a reaction load extending over a broad surface area of water. Moreover, although the articulated joints can extend, as was mentioned above, along zigzag lines, under the influence of large waves the device can bend to take a more or less cylindrical or sinusoidal shape of large radius. If the lines of articulation extend along straight lines across the device, and if the direction of movement of the waves is perpendicular to the lines of articulation, it goes without saying that the sinusoidal configuration is obtained easily, and under these conditions can even become too abrupt; but as a result of the new construction in which the lines of articulation do not extend in straight lines but rather in zigzag lines, a sinusoidal configuration of large diameter can be obtained because of the slight play in the articulations that is inevitable during manufacturing or which can be ensured, if necessary, by a special model. The zigzag

construction model offers the advantage that the ease with which the device can take the sinusoidal shape is equal, or more or less equal, with the waves coming any direction.

The hexagonal shape just described is the preferred embodiment, particularly because the units comprising the mosaic can then be similar. However, the mosaics formed from sections of various shapes, such as octagons intermingled with squares laid diagonally can be successfully adopted, although the manufacturing thereof is more difficult.

Each of the elements of the mosaic is preferably established in such a way as to have a larger freeboard, when it is floating light or with no load, than the depth of the depression produced in the device, under normal conditions of use, by the load of the vehicles it is to carry. If this is the case, it is unnecessary to seal the joints between the individual elements of the mosaic.

can not be
used for
drive on
docking
because
not intended
to be
submerged

The articulated linkages between the sides of each mosaic element and its adjacent elements can be such that they allow the element to twist out of the plane in which the adjacent element is found; if desired, this torsion can be limited by shock absorbers.

The shock absorbers can affect the shape of the stops equipped with means of absorbing the shock before said stops enter into play.

In spite of the property the device described above has to limit the curvature of the bends, due the lines of articulation extending in zigzag form across the device, when devices intended for use on heavy seas are concerned, means should be provided to further limit the curvature of the surface under the influence of the waves and to do so without exerting abnormal stresses on the device or without losing the advantages resulting from its flexibility and from the application of the above-mentioned shock absorbers.

In a floating mosaic structure, the invention comprises the combination of a mosaic formed from floating interconnected elements, hinged or articulated connections arranged around each mosaic element, in positions where each such element is adjacent to its neighbor, in such a way as to assemble all of the elements, the lines of articulation extending in several directions of intersection, and the absorber devices also connecting the mosaic elements to each other in order to reduce the flexion of the hinges under the force of the waves. These absorber devices can be of the hydraulic cylinder-and-piston type.

When the lines of articulation or hinges extend in zigzag fashion across the device in all directions, the absorbers can consist of hydraulic piston-and-cylinder elements each of which is placed under a hinge in such a way that its extension line is parallel, or nearly parallel, to that of the hinge.

The shock absorber devices can be parallel or nearly parallel to the hinge lines because the flexion of the hexagonal device necessarily involves not only the articulation around the axes of the hinge pins, but a certain degree of transversal movement of the hinge pins in their hinges and the torsion of the elements with respect to each other, since the pins, as noted above, do not extend anywhere in a straight line across the assembly.

Some forms of embodiment of the floating device according to the invention are described below, by way of example, with reference to the appended drawings in which:

Figure 1 is a top view of part of the construction after assembly.

Figure 2 is a side elevation of a mosaic element of the assembly represented in Figure 1.

Figure 3 is a cross section along line 3-3 of Figure 2, looking in the direction of the arrows.

Figure 4 is a cross section along line 4-4 of Figure 2, looking up in the direction of the arrows, so as to allow the underside of the plane or bridge to be seen.

Figure 5 is a cross sectional detail of the joint existing between two mosaic elements, showing in elevation the hinge connection.

Figure 6 is a top view of the same parts shown in Figure 5.

Figure 7 is a detail of the hinge pin.

Figure 8 is a longitudinal cross section of a shock absorber.

Figure 9 is an end elevation.

Figure 10 shows a detail of an adjustment tool.

In the arrangement represented in figures 1 to 10, the floating device comprises a large number of hexagonal elements each of which is composed of a plate or deck plate 11. The deck plates are flat in the arrangement represented in the drawings, but on the top they can have any system of protruding ribs or ridges, not represented in the drawings, to prevent

the slipping or skidding of the wheels of vehicles while using the surface. As a variation, the plates can be corrugated, which offers the advantage of giving them rigidity, as well as offering a non-skid surface.

Beneath each of the plates 11 is welded a hexagonal float in the form of a chamber or caisson the walls of which are indicated by the dotted line 12 in the figure 1. The walls 12 are indicated by solid lines in figures 2, 3 and 4, and the chamber will be designated herebelow as float chamber. The bottom of the float chamber is closed by a hexagonal plate 13 (figure 3) which is reinforced by ribs 14 that extend across this plate in the form of a triangle and by a small triangle 15 joining the ribs 14 to each other. The ribs 14, 15 are welded to the outer walls 12 of the float chamber and these walls 12 are also welded together at the corners as well as being welded to the deck plate 11. Each of the chambers in question has, underneath the deck plate, reinforcing ribs 16 which are seen in the view of the underside in figure 4 and which extend radially, or nearly radially, starting at points that are slightly offset from the center, toward the side walls at their ends and to the plate or deck plate along their upper edges. Beneath the ribs 16, at the place where they join at the center, a circular plate 17 is welded which joins them all more solidly and transmits the stress of each rib to the one facing it. This construction reinforces the deck plate enough to allow it to support the load.

It will be noted that the plate or deck plate 11 overhangs the walls of the float chamber 12, all around said float chamber, and that the deck plates of the various elements of the assembly fit together so that only a small space is left between them. These deck plates can measure about 1.80 m to 2.10 m, between the opposite sides, and the spaces between their edges can measure between about 12.5 mm and 25 mm wide. The thickness of said plates is such that they float normally, being immersed in water to about one third of one half of their height, or at least about 0.45 m, and are thus able to be greatly depressed under the effect of the load before being submerged.

In considering the deck plate 11 as represented in figure 1, it will be noted that it is broadly notched on three sides, as indicated at 18, 19 and 20 and that it has, on the intermediate sides, narrower notches 21, 22, 23. The male hinge parts 27 are situated at the center of the large notches, and the corresponding female parts 25 are located in the narrow notches. The female hinge parts of one of the plates 11 are intended to correspond with the male parts of the hinges of the adjacent plates, and by arranging the male and female parts

6' across
1/2 - 1" gap

so that they alternate around the sides of the hexagon, it will be noted that the hexagons all fit together and are all alike. The hinge details will be described herebelow.

In addition to the fact that the units are connected together by hinges, one in the middle of each side, as has just been described, they are also connected by piston-and-cylinder hydraulic shock absorber mechanisms with end stop, these mechanisms being placed just above the plane of the bottoms of the float chambers. In the arrangement shown in figure 1, the centerlines of the shock absorbers are shown by lines 26 formed by dots and dashes and these shock absorbers are constructed so as to be able to resist extension as well as compression, as described hereinafter. It will be noted that there is a shock absorber to connect each of the sides of each unit to the adjacent unit. Before assembling the various parts, the shock absorbers are secured to the units, three per unit, and they occupy alternating sides. The adjacent units furnish the shock absorbers intended to complete the sides that do not have them prior to assembly. Figure 2 of the drawings shows a shock absorber 30 in the secured position on one of the sides 12, while the two adjacent sides are represented without shock absorbers. The shock absorber 30, in the secured position, has been left off of figure 4, but the three shock absorbers are represented in place, in the secured position, in figure 3.

Before describing the shock absorber device, it is preferable to describe the hinges in somewhat more detail. As shown in figures 2 and 5, the male part 24 of the hinge is formed from a flat steel bar, bent twice to form a rectangular U the legs of which are joined by a crosspiece 31, thus allowing a square opening between the crosspiece 31 and the curved part of the U-shaped bar. The crosspiece is welded to the sides of the U and this U-shaped part itself is turned so that the legs are horizontal and it is welded at 32, 33 to the wall 12 of the float chamber. A filler piece 34 is inserted between the upper sides of the part 24 of the hinge and the deck 11, this U-shaped part 24 being welded to the filler piece 34 which itself is welded to the deck. A triangular plate 35, welded to the wall of the float chamber 12, is placed under the lower arm of the hinge and is welded thereto. A small filler piece 36 is welded to the top of the hinge to provide the upper surface at the level of the deck.

With respect to the female part, the hinge has four vertical plates 25 which are placed beneath the overhanging edge of the deck 11 of the next unit and are welded to said unit as well as to the wall 12. Two of the plates 25 are placed on one side, and two on the other side of the male part 24 of the hinge, and their attachment to the hexagonal element is reinforced

by means of a web or web plate 37 which is placed under these plates and welded to them as well as to the wall 12. The outline of the plate 38 is indicated by dotted line in figure 6. It should be noted here that, in order not to encumber the drawings with excessive detail, the beads of the welds have not been represented, but their existence will be obvious to any engineer. At the place where the plates 25 extend past the edges of the deck plates 11, the plates are covered by filler parts 38 in such a way as to constitute an upper surface that is level with the surface of the deck, and thus prevent any interruption in the continuity of that surface.

The plates 25 have openings made in them that are intended to receive bearing bushes 39, 139 into which the ends of a hinge pin 40 are fitted, which pin has, in its mid-part, a squared transversal section in order to fit into the square made in the center of the male part 24 of the hinge. As the detail of figure 7 shows, the hinge pin has one large end 41 which fits into the bearing bush or sleeve 39, a square central part 42 that fits into the male part of the hinge and a circular part 43 with smaller diameter which fits into the bearing bush or sleeve 139. The square center part 42 has flats on the vertical sides, which flats have little effect on the rounded shape on its upper and lower sides, as indicated in 44, 45 in figure 7, so as to permit one half of the hinge to tilt slightly with respect to the other half, thus to allow any one unit to effect a torsion movement in its plane with respect to the unit to which it is articulated or connected by hinge. It will be noted that the squared part does not form a perfect square, but rather a square with rounded corners. The hinge pin has at one end an eyelet or ring 46 making it possible to attach a chain by which it can be secured under the plate or deck plate. This chain is not represented in the drawings, but it serves to prevent the hinge pin from leaving the sleeve 39 and from falling accidentally and being lost in the sea when the parts are assembled. However, this chain is long enough to enable a sufficient quantity to be removed to permit the male part 24 to be inserted between the two bearing bushes or sleeves. It is provided with a locking pin 47 which can be inserted into a hole made in the deck and which falls behind the head 41 of the hinge pin 40 after the latter has been inserted in the hinge, thus preventing it from coming out.

*Function of
flats on
hinge pin*

One of the shock absorbers 30 is represented in figures 8 and 9. It comprises a metal tube that constitutes the cylinder which is closed at one end by a cover 50 welded to the cylinder and having a ring 51. The cylinder houses two pistons 52, 53, kept separated by a strong buffer spring 54. The piston 52, situated closest to the cover 50, has a central aperture

55 made in the middle of it to permit the passage of a piston rod 56. A threaded head 57 of the piston rod 56 is engaged in the aperture 55. At the other end of the cylinder, said rod 56 goes through the piston 53 and is screwed into a sleeve 58. This sleeve slides with little friction in a cover 59 which is welded in the cylinder after the other parts have been assembled. The sleeve 58 abuts against the inner face of a housing formed in the piston 53, so that the spring 54 is thus compressed between the sleeve 58 and the head 56, at one of the ends, and the head 57 screwed onto the rod, at the opposite end. A ring 60 is screwed into the sleeve 58 which allows the shock absorber to be subjected to tension or compression by exerting an effort on the rings 51, 60. If a compression effort is exerted, the sleeve 58 is pushed back inside the cylinder and presses the piston 53 toward the right, as shown in figure , [sic] the permissible degree of movement is that which is sufficient to bring the head 57 against the cover 50 which acts as a stop. If tension is exerted, the rod 56 pulls the piston 52 toward the left, as is shown. This movement is limited by a tube 61 which is fitted on the rod 56 and is long enough to stop, at the end of the desired movement, against the piston 53 and thus to serve as stop.

how
shock absorber
works

Each of the pistons 52, 53 is provided with a single ring 62. An escape hole 63 is made in the center top of the cylinder 30, and similar holes 64, 65 are made on the bottom of each side. In addition, intake valves 66, 67 are provided. These valves are comprised of triangular metal plates the upper corners of which are mounted on screws 68. The screws 68 have countersunk heads and the valves 66, 67 are furnished with holes intended to receive the heads and which are also countersunk, but at a more open angle than that of the screw heads. Because the bottoms of the countersunk holes that have the valves are of a diameter that is slightly larger than that of the screws, it is impossible for the screws to tighten the valves down. Consequently, the valves hang against the inner faces of the covers 50, 59, the valve 67 serving to close an intake orifice 69, and the valve 66 to close an intake orifice 70. The effective length of the shock absorber can be adjusted by turning the sleeve 58 with respect to the ring or eye 60, and in order to facilitate this adjustment, when the shock absorber is in place, gear teeth 71 are cut in the end of the sleeve 58, which gear teeth engage with the teeth 72 made in an adjustment tool that consists of a disk 73 and a stem 74. This tool is represented in perspective in figure 10, the stem 74 being provided with a transverse handle 75 at the top. The disk 73 has an oblong hole 176, the sides of which are parallel and the ends rounded, the distance between the sides being equal to the diameter of

the hinge pin 76 which enters the eye 60. The length can therefore be adjusted by sliding the disk 73 along the pin 76, and after engaging the teeth 72 with the teeth 71, making a series of partial rotational movements of the disk alternating with lifting away from the teeth 71, returning said disk to its original position at an angle and engaging it again, thus adjusting the sleeve 58 a few teeth at a time until the correct length is obtained.

These shock absorbers are mounted on the vertical pins 76 which are supported by brackets 77 projecting from the underside of the float chamber 12, as can be seen in figure 3. One bracket and one straight pin 76 are provided for each corner of the chamber 12; but prior to assembly, shock absorbers are only attached to three of the pins 76. As shown in figures 2 and 3, the other ends of these shock absorbers are temporarily mounted on support pins 78 just below the male parts of the hinges. To prevent the ring 60 from slipping while descending along the pin 76, the rod of this ring is supported by a short vertical plate 79.

When two of the hexagonal elements are brought together, after the hinge has been put in place, a hook is lowered into the space between the edges of the deck plates 11 and the ring 51 is lifted off of the pin 78 and transferred to the pin 76 of the next element that is in the desired position to receive it. This results in bringing the shock absorber from the position represented in figure 3, in which its axis is parallel to the side wall of the float chamber 12, to the position indicated by the lines formed from dots and dashes in figure 1, in which its axis is inclined with respect to the axis of the hinge, although it is more or less parallel to said hinge. The slight oscillating movement thus communicated to the shock absorber serves to release the rod from the ring 60 of the support 79, which allows the shock absorbers to descend by slipping along the two pins 76, one on one of the hexagonal elements and the other on the other element, until it rests on the plates 77 provided at the base of the hinge pins.

If it is determined during assembly that the length of the shock absorbers is not completely correct, said length can be adjusted with the aid of the tool represented in figure 10; moreover, after being assembled and brought to the base of the pins 76, the shock absorbers can continue to be adjusted, if this is deemed necessary, so that they can all be loaded more or less equally when the assembly is flat.

The pins 76 are mounted at a considerable distance from the brackets 77 that support them and they are therefore likely to bend if they are accidentally hit during transport or

assembly. To deal with this, tubes 80 furnished with flange heads 81 are inserted through holes made in the plates or deck plates 11 in such a way that they can slide telescopically over the upper ends of the pins 76. To assemble the elements, the tubes 80 do not need to be taken off the pins onto which the rings 51 have to be dropped, and after the shock absorbers have been lowered into position, the tubes 80 can be put back in place. It will be understood that when they are in the position represented in figure 5, the shock absorbers 30 are secured a little above the water level. When, during assembly afloat, the shock absorbers have been transferred to the rings 51 of the pin 76 and begin to descend over said pins, they do so slowly and gently because they are more or less floating while descending through the water, and during this time they are filled with water by the intake valves 66, 67. The air escapes in bubbles through the holes 63, and after a short time, the shock absorber is filled with water, a condition in which it is ready to function.

The speed at which the water leaks past the pistons and through the escape holes is governed by the dimensions of the holes in question and by the play that exists between the ends of the piston ring 62, and this, together with the force exerted by the spring 54, gives a maximum total force that the shock absorber will exert. This force must be calculated so as to remain within the limits of strength of the hinges and walls of the floating hexagonal elements; the result is that the deck or plane of the elements are kept nearly level, in order to be able to resist all of the forces exerted by the waves up to a degree predetermined by the spring 54 and the shock absorber allows them to bend slowly in antagonism to the forces exceeding that figure. Under these conditions, the assembly can never be overtaxed and it is always kept as flat as its force or resistance allows.

In the event of a violent storm, it may be that certain sections of the assembly can not bend quickly enough to prevent said assembly from being lifted by the waves so that a part thereof will form a bridge between the crests of adjacent waves. In such a case, the shock absorbers will be lifted above the surface of the sea, will be quickly drained and their damping action will therefore be automatically eliminated temporarily, so that the assembly will more easily accommodate the large waves. Although a floating aerodrome or floating pier of this type can not be used in stormy weather, it is a very distinct advantage that, under similar circumstances, it can adapt easily to the waves and undergo less stress. The assembly will preserve a surface that is flat enough for aircraft to be able to land thereon in all weather

up to a certain degree of violence of the waves, beyond which it will no longer be usable. However, if it has been properly erected, it will be able to get out of the storm.

The cylinders are partly emptied by the valves which hang rather freely from those ends of the cylinders where there is no pressure, in such a way that the emptying occurs more quickly than the filling, which is limited by the speed of escape of the air through the single small hole located in the middle of the upper side. Consequently, it can be seen that in heavy weather there is a general tendency to maintain a certain amount of air in the shock absorber cylinders that decreases the rigidity of the assembly, while that rigidity of assembly returns automatically as the weather calms.

It will be noted that one of the characteristics of the aerodrome surface just described consists in that the assembly as a whole is not susceptible to being seriously damaged by a bomb falling on any one of its parts, because the bomb will naturally pass through before exploding, and the purely local damages that result can quickly be repaired by installing new elements.

SUMMARY

The invention concerns a floating assembly in which the mosaic elements are joined to each other by linking devices allowing a hinged movement and arranged around each element of the mosaic in a position in which this one joins an adjacent element in such a way that the lines of articulation (axes of the hinge movement) extend in several intersecting directions.

Moreover, this invention is characterized by the following points, taken together or separately:

- a.* The lines of articulation of the various elements are such that they form a zigzag design in each direction across the assembly;
- b.* The elements of the assembly are composed of regular hexagons, such that the lines of articulation or axes of hinge movement extend across the assembly along a series of zigzag paths the successive sections of which are situated at 120° angles to each other.
- c.* The floating elements are made from sheet metal in the form of hollow boxes or caissons.

d. The top of each element is composed of a plate projecting out on all sides so as to form a flange on which the hinges are mounted;

e. Each of the elements of the mosaic is made so that when it is floating light or with no load it has greater freeboard than the depth of the depression produced in the assembly, under normal conditions of use, by the load of the vehicles that said assembly must carry;

f. The hinge links between the sides of each mosaic element and the adjacent element are such that they allow a torsion movement of the element to take it out of the planes of its adjacent element, this torsion movement being limited by shock absorber devices;

g. The shock absorber devices have stops and means allowing the shock to be damped before the stops come into play;

h. The floating assembly comprises the combination of floating elements fitting together to form a mosaic, hinged links arranged around each of the elements in positions in which this element joins its adjacent element, so as to assemble the elements, the lines of articulation extending in several directions of intersection, and shock absorbers also interconnecting the elements of the mosaic assembly to restrict the flexion of the hinges under the effort produced by the force of the waves;

i. The shock absorbers are of the hydraulic cylinder-and-piston type;

j. The lines of articulation of the various sections are such that they form a zigzag design in each direction across the assembly and the shock absorbers consist of hydraulic cylinder-and-piston damping means each of which is placed beneath one hinge, with its extension line parallel, or nearly parallel, to the axis of the hinge;

k. The shock absorbers are placed beneath the hinge at a sufficient depth to be submerged when they are in use;

l. The hinge elements are provided with pins that can be removed quickly and the shock absorber devices can also be attached and detached quickly, so that the construction can be assembled while afloat by personnel holding said elements, by butting the elements against each other and attaching the pins and shock absorber elements;

m. The mosaic element for floating assembly comprises a hexagonal caisson, a deck forming the upper surface of the caisson and overhanging the sides of the caisson all around it, male hinge parts on three sides of the element and female hinge parts on three intermediate sides of the element, the male and female parts being designed to engage with the male and female hinge parts of other mosaic elements of the assembly;

n. Brackets are provided on the mosaic element, which brackets protrude from the lower part of its sides to support three cylinder-and-piston type shock absorbers placed on alternating sides and intended to be connected to the adjacent mosaic elements, during the assembly of said elements.

o. The shock absorber means have a spring centering device.

p. Each of the shock absorber devices has two shock absorber pistons between which is placed a spring, a piston rod penetrating into the cylinder by one end and having a guide flange in contact with the piston at this end, and traversing the piston to the other end, with a guide flange extending beyond this piston to insert behind it, in such a way that the spring can resist both the extension as well as the compression of the element;

q. Valves are provided to allow water into the cylinder of the shock absorber and an orifice permitting air to escape from said cylinder, as well as openings at each end of the cylinder, so that the device can be emptied automatically when it is not submerged.

HAMILTON'S LILYFLEX SURFACES Ltd.
Represented by: P. Brot, Esq.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE

SERVICE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION.

Gr. 6. — Cl. 1.

N° 929.685

Perfectionnements aux aérodromes, glissoirs, ponts et autres installations analogues, flottants.

Société dite : HAMILTON'S LILYFLEX SURFACES Limited résidant en Grande-Bretagne.

Demandé le 24 juin 1946, à 15^h 33^m, à Paris.

Délivré le 15 juillet 1947. — Publié le 5 janvier 1948.

(2 demandes de brevets déposées en Grande-Bretagne : les 22 février 1944, 19 janvier et 22 mars 1945 : au nom de M. Ronald Maraden Huxford. — Déclaration du déposant.)

La présente invention est relative à des perfectionnements apportés aux pistes aériennes ou aérodromes, glissoirs, ponts et autres installations analogues flottants. Elle a pour objet une
5 plate-forme flottante susceptible d'être utilisée comme glisseur pour avions ou comme un pont ou passerelle flottant, ou dans tout autre but analogue. Elle comprend une piste aérienne flottante composée de blocs de forme polygonale
10 qui sont articulés ensemble pour constituer un plancher en mosaïque, capables de flotter à la surface de l'eau et susceptibles de céder sous le poids d'avions ou d'autres véhicules qui sont placés sur cette plate-forme, de manière à étaler
15 ou étendre la charge, permettre à l'ensemble de chevaucher facilement de grandes vagues et offrir une « flottabilité dynamique » aux véhicules qu'elle porte lorsque ceux-ci sont en mouvement sur sa surface. Par « flottabilité dynamique »,
20 on entend que le déplacement progressif de l'eau, provoqué par le déplacement de la dépression formée dans la surface de la structure lorsqu'un véhicule se meut en avant sur cette dernière, exerce sur cette dernière une force ascendante, due à l'inertie de l'eau, qui empêche la dépression d'atteindre la profondeur qu'elle atteindrait nécessairement si le véhicule était au repos.

Elle comprend en outre un appareil flottant, en mosaïque, dans lequel les éléments mosaï- 30 ques sont réunis les uns aux autres par des organes de liaison permettant un mouvement d'articulation et disposés autour de chaque élément de la mosaïque dans des positions dans lesquelles cet élément rejoint son voisin, de telle 35 manière que les lignes d'articulation (avec du mouvement à charnière) s'étendent dans plusieurs sens d'intersection.

Les lignes d'articulation des diverses sections sont telles qu'elles forment, dans chaque direc- 40 tion, un dessin en zigzag. Cette disposition a pour but de supprimer toute direction dans laquelle le dispositif, dans son ensemble, soit susceptible de se ployer en ligne droite autour des organes de liaison, parce que, si tel est le cas, 45 le cintrage sera plus facile autour de cette ligne qu'autour d'autres lignes et que le dispositif pourra prendre une forme à coude brusque ou sillonnée lorsque des vagues viennent sur lui dans une direction perpendiculaire à la ligne 50 long de laquelle il se ploie ou se cintré le plus facilement. Par exemple, les éléments du dispositif peuvent se composer d'hexagones réguliers pour permettre aux lignes d'articulation de s'étendre en travers du dispositif en une série 55 de voies en zigzag dont les sections successives

soient situées sous des angles de 120° les unes par rapport aux autres.

Une construction hexagonale, ou d'autre forme analogue de ce genre, en travers de laquelle les lignes d'articulation forment des dessins en zigzag, bien que tous les éléments soient articulés ensemble, ne cède pas sous l'effet d'une charge en se pliant autour d'un axe, ou en prenant une forme purement cylindrique. La charge tend à former une dépression comme celle d'un dôme renversé très plat; mais comme l'étendue de la surface de la dépression est nécessairement plus grande que celle d'une surface plate, d'égales dimensions, vue en plan, il y a tendance à tirer vers l'intérieur celles des unités de la mosaïque qui sont voisines de la périphérie pour fournir l'aire supplémentaire. Comme les unités sont très rigides, cela ne peut se produire que dans une légère mesure, la dépression est par conséquent très plate et la charge qui est située au centre de la dépression, et est la cause de cette dernière, est supportée par un effort de réaction s'étendant sur une large surface d'eau. De même, bien que les joints articulés puissent s'étendre, comme il est dit ci-dessus, le long de lignes en zigzag, le dispositif, dans son ensemble, est susceptible de ce ployer pour prendre une forme plus ou moins cylindrique ou sinusoïdale d'un grand rayon sous l'influence de grosses vagues. Si les lignes d'articulation s'étendent suivant des lignes droites, en travers du dispositif et si la direction du mouvement des vagues est perpendiculaire aux lignes d'articulation, il va de soi que la configuration sinusoïdale s'obtient facilement et peut même, dans ces conditions, devenir trop brusque; mais avec la nouvelle construction dans laquelle les lignes d'articulation ne s'étendent pas suivant des lignes droites, mais bien suivant des lignes en zigzag, on peut obtenir, grâce à cette construction, une configuration sinusoïdale d'un grand diamètre, en raison du léger jeu dans les articulations qui est inévitable dans la fabrication ou qui peut être assuré si cela est nécessaire par un modèle spécial. Le modèle de construction en zigzag offre cet avantage que la facilité avec laquelle le dispositif peut prendre la forme sinusoïdale est égale, ou plus ou moins égale, avec les vagues venant de toutes les directions.

La forme hexagonale vient d'être citée comme étant celle qui doit être adoptée de préférence

et cela tout particulièrement parce que les unités composant la mosaïque peuvent alors être semblables. Toutefois, les mosaïques formées de sections de formes diverses, telles que des octogones entremêlés de carrés posés en diagonale, peuvent être adoptées avec succès, malgré que la fabrication en soit plus difficile.

Chacun des éléments de la mosaïque est établi de préférence de manière à avoir un franc-bord plus grand, lorsqu'il flotte à lège ou sans charge, que la profondeur de la dépression produite dans le dispositif, dans les conditions d'usage normales, par la charge des véhicules que celui-ci doit porter. Si tel est le cas, il est inutile de rendre étanches les joints existant entre les éléments individuels de la mosaïque.

Les liens articulés entre les côtés de chaque élément mosaïque et ses voisins peuvent être tels qu'ils permettront à l'élément de se tordre pour sortir du plan dans lequel se trouve l'élément voisin, si on le désire, cette torsion étant limitée par des amortisseurs de chocs.

Les amortisseurs de chocs peuvent affecter la forme de butées pourvues d'organes qui amortissent le choc avant que lesdites butées entrent en jeu.

Malgré la propriété que possède le dispositif décrit ci-dessus de limiter la courbure des coudes due à ce que les lignes d'articulation s'étendent en zigzag en travers du dispositif, il convient, lorsqu'il s'agit de dispositifs destinés à être utilisés sur des mers clapoteuses, de prévoir des moyens qui limitent davantage la courbure de la surface sous l'influence des vagues et de le faire sans exercer d'efforts anormaux sur le dispositif ou sans perdre les avantages résultant de sa flexibilité et de l'application des amortisseurs de chocs dont il vient d'être question.

L'invention comprend, dans une construction en mosaïque flottante, la combinaison d'une mosaïque formée d'éléments flottants à interajustage, des liaisons à charnière ou articulées disposées autour de chaque élément mosaïque, dans des positions où celui-ci est adjacent à son voisin, de manière à réunir ensemble ces éléments, les lignes d'articulation s'étendant dans plusieurs sens d'intersection, et de dispositifs amortisseurs reliant également les mosaïques entre eux afin de réduire le cintrage des charnières sous les efforts des vagues. Ces dispositifs amortisseurs peuvent être du type hydraulique, à cylindre et piston.

Lorsque les lignes d'articulation ou de charnières s'étendent en zigzag, en tous sens, en travers du dispositif, les amortisseurs peuvent consister en des éléments amortisseurs hydrauliques à cylindre et à piston, placés chacun sous une charnière, de manière que sa ligne de prolongement soit parallèle, ou presque parallèle, à celle de la charnière.

Les dispositifs amortisseurs peuvent être parallèles ou presque parallèles aux lignes de charnières en raison de ce que la flexion du dispositif hexagonal implique nécessairement non seulement l'articulation autour des axes des broches, mais un certain degré de mouvement transversal des broches dans leurs gonds et la torsion des éléments les uns par rapport aux autres, attendu que les broches, comme on l'a fait remarquer plus haut, ne s'étendent nulle part en ligne droite en travers de la construction.

Certaines formes d'exécution de dispositif flottant selon l'invention vont être décrites ci-après, à titre d'exemples, en regard des dessins annexés dans lesquels :

Figure 1 est un plan d'une partie de la construction à l'état d'assemblage.

Figure 2 est une élévation latérale d'un élément mosaïqué de la construction représentée à la figure 1.

Figure 3 est une coupe suivant la ligne 3-3 de la figure 2 en regardant dans le sens des flèches.

Figure 4 est une coupe suivant la ligne 4-4 de la figure 2, en regardant en montant, dans le sens des flèches, de manière à permettre de voir le dessous du plan ou pont.

Figure 5 est un détail en coupe prise par le joint existant entre deux éléments mosaïqués, montrant en élévation la liaison à charnière.

Figure 6 est une vue en plan des mêmes pièces que celles qui sont représentées à la figure 5.

Figure 7 est un détail de la broche de charnière.

Figure 8 est une coupe longitudinale prise par un amortisseur de chocs.

Figure 9 en est une élévation en bout.

Figure 10 montre un détail d'un outil de réglage.

Dans la disposition qui est représentée aux figures 1 à 10, le dispositif flottant comprend un grand nombre d'éléments hexagonaux composés chacun d'une plaque ou tôle de pont 11. Les tôles de pont sont planes, dans la disposition qui est représentée sur les dessins, mais elles

peuvent présenter, sur le dessus, un système quelconque de nervures ou virures saillantes, non représentées sur les dessins, empêchant le glissement ou dérapage des roues de véhicules qui en utilisent la surface. A titre de variante, les plaques ou tôles peuvent être ondulées, ce qui offre l'avantage de leur donner de la rigidité, ainsi que d'offrir une surface anti-dérapante.

Au-dessous de chacune des plaques ou tôles 11 est soudé un flotteur hexagonal, en forme de chambre ou caisson dont les parois sont indiquées par le pointillé 12 à la figure 1. Les parois 12 sont indiquées en traits pleins aux figures 2, 3 et 4, et la chambre sera désignée ci-après sous le nom de chambre de flotteur. Le fond de la chambre de flotteur est fermé par une plaque hexagonale 13 (figure 3) qui est renforcée par des nervures 14 qui s'étendent en travers de cette plaque sous la forme triangulaire et par un petit triangle 15 réunissant les nervures 14 les unes aux autres. Les nervures 14, 15 sont soudées aux parois extérieures 12 de la chambre de flotteur et ces parois 12 sont également soudées ensemble à l'endroit des coins, de même qu'elles sont soudées à la tôle de pont 11. Chacune des chambres en question comporte, au-dessous de la tôle de pont, des nervures de renfort 16 que l'on voit sur la section de dessous à la figure 4 et qui s'étendent radialement, ou presque radialement, à partir des points qui sont légèrement déportés par rapport au centre, vers les parois latérales et sont soudées ensemble au centre aux parois latérales à leurs extrémités et à la plaque ou tôle de pont le long de leurs bords supérieurs. Sous les nervures 16, à l'endroit où celles-ci se rejoignent au centre, est soudée une plaque circulaire 17 qui les réunit toutes plus solidement et transmet la tension de chaque nervure à celle qui lui fait face. Cette construction renforce la tôle de pont d'une quantité suffisante pour lui permettre de supporter la charge.

On remarquera que la plaque ou tôle de pont 11 surplombe les parois de la chambre de flotteur 12, tout autour de cette dernière, et que les tôles de pont des divers éléments de la construction s'adaptent les unes aux autres, en ne laissant qu'un léger espace entre elles. Ces tôles de pont peuvent mesurer de 1 m,80 à 2 m,10 environ, entre les côtés opposés, et les espaces existant entre leurs bords peuvent mesurer entre 12,5 mm et 25 mm. de largeur environ.

L'épaisseur desdites tôles est telle que celles-ci flottent normalement, étant immergées dans l'eau sur environ le tiers de la moitié de leur hauteur, soit environ 0 m, 45 ou moins et sont ainsi capables de s'enfoncer abondamment sous l'effet de la charge avant d'être submergées.

Si on prend la plaque de pont 11, telle qu'elle est représentée à la figure 1, on remarquera qu'elle est fortement échancrée sur trois côtés, comme cela est indiqué en 18, 19 et 20 et qu'elle présente, sur les côtés intermédiaires, des encoches plus étroites 21, 22, 23. De l'élément situé au centre des grandes encoches partent des pièces mâles de charnière 24 et de chaque côté des encoches étroites, partent des pièces femelles correspondantes 25. Les pièces femelles de charnière d'une des tôles 11 sont destinées à correspondre avec les parties mâles des charnières de plaques ou tôles adjacentes, et, en disposant les parties mâles et femelles de manière qu'elles alternent autour des côtés de l'hexagone, on constatera que les hexagones s'adaptent tous les uns aux autres et sont tous pareils. Les détails de charnières vont être décrits ci-après.

En plus de ce que les unités sont reliées ensemble par des charnières, une au milieu de chacun des côtés, comme il vient d'être décrit, elles sont en outre reliées par des mécanismes amortisseurs hydrauliques à piston et à cylindre avec butées d'arrêt, ces mécanismes étant placés juste au-dessus du plan des fonds de chambres de flotteurs. Dans la disposition qui est montrée à la figure 1, les lignes de centre des amortisseurs sont constituées par des traits formés de points et de tirets 26 et ces amortisseurs sont construits de manière à pouvoir résister aussi bien à l'allongement qu'à la compression, comme décrit ci-après. On remarquera qu'il y a un amortisseur pour relier chacun des côtés de chaque unité à l'unité voisine. Avant d'assembler les diverses parties, les amortisseurs sont arrimés sur les unités, trois par unités, et occupent des côtés alternants. Les unités voisines fournissent les amortisseurs destinés à remplir les côtés qui n'en portent pas avant l'assemblage. La figure 2 des dessins montre un amortisseur 30 dans la position d'arrimage sur un des côtés 12, tandis que les deux côtés voisins sont représentés sans amortisseurs. L'amortisseur 30, dans la position d'arrimage, a été supprimé à la figure 4, mais les trois amortisseurs sont représentés sur place,

dans la position d'arrimage, à la figure 3.

Avant de décrire le dispositif amortisseur, il est préférable de décrire les charnières d'une façon un peu plus détaillée. Comme le montrent les figures 2 et 5, la pièce mâle 24 de la charnière est formée d'une barre d'acier plate, recourbée deux fois de manière à présenter la forme d'un U rectangulaire dont les branches sont réunies par une traverse 31, en laissant ainsi une ouverture carrée entre la traverse 31 et la partie recourbée de la barre en forme d'un U. La traverse est soudée aux côtés de l'U et cette pièce en U est elle-même retournée de manière que les branches en soient horizontales et est soudée en 32, 33 à la paroi 12 de la chambre de flotteur. Une garniture 34 est introduite entre les côtés supérieurs de la partie 24 de la charnière et le pont 11, cette pièce en U, 24, étant soudée à la pièce de garniture 34 laquelle est elle-même soudée au pont. Une plaque triangulaire 35, soudée à la paroi de la chambre de flotteur 12, est placée sous le bras inférieur de la charnière et y est soudée. Une petite pièce de garniture 36 est soudée au sommet de partie de charnière 24 pour en amener la surface supérieure au niveau du pont.

Pour ce qui est de la partie femelle, la charnière comporte quatre plaques verticales 25 qui sont placées au-dessous du bord surplombant du pont 11 de l'unité suivante et sont soudées à celui-ci ainsi qu'à la paroi 12. Les plaques 25 sont placées deux d'un côté, et deux de l'autre côté de la partie mâle 24 de la charnière, et leur fixation à l'élément hexagonal est renforcée au moyen d'une toile ou âme 37 qui est placée sous ces plaques et est soudée à ces dernières ainsi qu'à la paroi 12. Le contour de la plaque 37 est indiqué en pointillé à la figure 6. Il y a lieu de faire remarquer ici que, pour ne pas surcharger les dessins, les filets des soudures n'ont pas été représentés, mais que leur existence apparaîtra nettement à l'esprit de tout ingénieur. A l'endroit où les plaques 25 font saillie sur les bords des tôles de pont 11, ces plaques sont couvertes par des pièces de garniture 38 de manière à constituer une surface supérieure qui soit de niveau avec la surface du pont et à empêcher ainsi toute interruption dans la continuité de cette surface.

Les plaques 25 sont percées d'ouvertures destinées à recevoir des coussinets 39, 139 dans lesquels s'adaptent les parties extrêmes d'une broche 40 laquelle présente, en sa partie

médiane, une section transversale carrée pour pouvoir s'adapter dans le carré ménagé au centre de la partie mâle 24 de la charnière. Comme le montre le détail de la figure 7, la broche comprend un gros bout 41 qui s'adapte dans le coussinet ou fourreau 39, une partie centrale carrée 42 s'adaptant dans la partie mâle de la charnière et une partie circulaire de plus petit diamètre 43 qui s'adapte dans le coussinet ou fourreau 139. La partie centrale carrée 42 présente des méplats sur ces côtés verticaux, mais affecte quelque peu la forme de barillet sur ses côtés supérieur et inférieur, comme cela est indiqué en 44, 45, à la figure 7, de manière à permettre à une moitié de la charnière de s'incliner légèrement par rapport à l'autre moitié et permettre ainsi à une unité quelconque d'effectuer un mouvement de torsion dans son plan par rapport à l'unité à laquelle elle est articulée ou reliée par charnière. On remarquera que la partie carrée ne forme pas un carré parfait, mais bien un carré avec des coins arrondis. La broche de la charnière comporte, à une extrémité, un œillet ou anneau 46 permettant d'y attacher une chaîne au moyen de laquelle on peut l'assujettir au-dessous de la plaque ou tôle de pont. Cette chaîne n'a pas été représentée, sur les dessins, mais elle sert à empêcher la broche de sortir du fourreau 39 et de tomber accidentellement, au moment de l'assemblage des parties, et de se perdre dans la mer. Toutefois, cette chaîne est suffisamment longue pour permettre de l'enlever d'une quantité suffisante pour permettre d'introduire la partie mâle 24 entre les deux coussinets ou fourreaux. Il est prévu une cheville de bloage 47 que l'on peut introduire dans un trou percé dans le pont et qui tombe derrière la tête 41 de la broche 40 après qu'elle a été introduite dans la charnière, en l'empêchant ainsi de ressortir.

Un des amortisseurs 30 est représenté aux figures 8 et 9. Il comprend un tube de métal qui constitue le cylindre et est fermé, à une de ses extrémités, par un couvercle 50 soudé au cylindre et portant un anneau 51. Le cylindre renferme deux pistons 52, 53, maintenus séparés par un fort ressort-tampon 54. Le piston 52, situé le plus près du couvercle 50, présente un évidement central 55 et est percé en son milieu pour permettre le passage d'une tige de piston 56. Une tête filetée 57 de la tige de piston 56 est engagée dans l'évidement 55. A l'autre extré-

mité du cylindre, ladite tige 56 passe par le piston 53 et se visse dans un manchon 58. Celui-ci coulisse à frottement doux dans un couvercle 59 qui est soudé dans le cylindre après que les autres pièces ont été assemblées. Le manchon 58 bute contre la face interne d'un logement formé dans le piston 53, en sorte que le ressort 54 se trouve ainsi comprimé entre le manchon 58 et la tête 56, à une des extrémités, et la tête 57 vissée sur la tige, à l'extrémité opposée. Un anneau 60 est vissé dans le manchon 58 ce qui permet de soumettre l'amortisseur à la tension ou à la compression en exerçant un effort sur les anneaux 51, 60. Si on exerce un effort de compression, le manchon 58 est refoulé à l'intérieur du cylindre et presse le piston 53 vers la droite, comme le montre la figure, le degré de mouvement autorisable est celui qui est suffisant pour amener la tête 57 contre le couvercle 50 qui joue le rôle de butée. Si on exerce une tension, la tige 56 tire le piston 52 vers la gauche, comme il est représenté. Ce mouvement est limité par un tube 61 qui est emmanché sur la tige 56 et est suffisamment long pour buter, à la fin du mouvement désiré, contre le piston 53 et servir ainsi d'arrêt.

Chacun des pistons 52, 53 est pourvu d'un segment unique 62. Un trou d'échappement 63 est ménagé au centre du cylindre 30, sur le dessus de ce dernier, et des trous similaires 64, 65 sont ménagés, sur le dessous, de chaque côté. En plus de cela, il est prévu des clapets d'admission 66, 67. Ces clapets sont constitués par des plaques métalliques triangulaires dont les coins supérieurs sont montés sur des vis 68. Les vis 68 sont à têtes fraisées et les clapets 66, 67 sont pourvus de trous, destinés à recevoir les têtes et sont également fraisés, mais sous un angle plus ouvert que celui des têtes de vis. Les fonds des trous fraisés que comportent les clapets étant d'un diamètre légèrement supérieur à celui des vis, les vis sont dans l'impossibilité de serrer à bloc les clapets. En conséquence, ceux-ci pendent contre les faces internes des couvercles 50, 59, le clapet 66 servant à fermer un orifice d'entrée 69, et le clapet 67, à fermer un orifice d'entrée 70. On peut régler la longueur effective de l'amortisseur en faisant tourner le manchon 58 par rapport à l'anneau ou œil 60 et, afin de faciliter ce réglage, lorsque l'amortisseur est en place, on taille sur l'extrémité du manchon 58 des dents d'engrenage 71 venant en prise avec

les dents 72 taillées sur un outil d'ajustage qui consiste en un disque 73 et une tige de manœuvre 74. Cet outil est représenté en perspective à la figure 10, la tige de manœuvre 74 étant pourvue, à sa partie supérieure, d'une poignée transversale 75. Le disque 73 est percé d'un trou oblong 176, avec côtés parallèles et extrémités arrondies et la distance entre les côtés est égale au diamètre de la broche 76 qui pénètre dans l'œil 60. On peut donc régler la longueur en faisant glisser le disque 73 le long de la broche 76 et, en faisant s'engrener les dents 72 avec les dents 71, en faisant faire ensuite au disque une série de mouvements de rotation partiels alternant avec un mouvement de soulèvement hors des dents 71 pour le ramener, suivant un angle, à sa position originelle et le faire engrener à nouveau, il est possible d'ajuster le manchon 58 de quelques dents à la fois, jusqu'à ce qu'on ait obtenu la longueur correcte.

Ces amortisseurs sont montés sur les broches verticales 76 qui sont supportées par des consoles 77 ressortant du dessous de la chambre de flotteur 12, comme on peut le voir à la figure 3. Il est prévu une console et une broche redressée 76 à chaque coin de la chambre 12; mais, préalablement à l'assemblage, il n'est fixé d'amortisseurs que sur trois seulement des broches 76. Comme le montrent les figures 2 et 3, les autres extrémités de ces amortisseurs sont montées temporairement sur des broches ou chevilles de support 78 juste au-dessous des parties mâles 24 des charnières. Pour empêcher l'anneau 60 de glisser en descendant le long de la broche 76, la tige de cet anneau est supportée par une courte plaque verticale 79.

Lorsque deux des éléments hexagonaux sont rapprochés l'un de l'autre, après que la charnière a été mise en place, on abaisse un crochet dans l'espace existant entre les bords des tôles de pont 11 et on soulève l'anneau 51 hors de la broche 78 pour le transférer à la broche 76 de l'élément suivant qui se trouvera être en position voulue pour le recevoir. Ceci aura pour effet d'amener l'amortisseur de la position représentée à la figure 3, dans laquelle son axe est parallèle à la paroi latérale de la chambre de flotteur 12, à la position indiquée par des traits formés de points et de tirets à la figure 1, dans laquelle son axe est incliné par rapport à l'axe de la charnière, bien qu'il soit plus ou moins parallèle à celui-ci. Le léger mouvement d'oscillation ainsi commu-

niqué à l'amortisseur sert à dégager la tige de l'anneau 60 du support 79, ce qui permet aux amortisseurs de descendre en glissant le long des deux broches 76, l'un sur un des éléments hexagonaux et l'autre, sur l'autre élément, jusqu'à ce qu'il repose sur les plaques 77 prévues à la base des broches.

Si, au moment de l'assemblage, on constate que la longueur des amortisseurs n'est pas tout à fait correcte, on peut la régler à l'aide de l'outil qui est représenté à la figure 10 et, en outre, les amortisseurs peuvent, après avoir été assemblés et amenés à la base des broches 76, continuer d'être ajustés, dans le cas où on le jugerait nécessaire, de sorte qu'ils peuvent tous être chargés d'une façon plus ou moins égale lorsque la construction est plane.

Les broches 76 se dressent à une distance considérable des consoles 77 qui les supportent et sont par conséquent susceptibles de se courber si on leur donne accidentellement un coup dans le transport ou dans l'assemblage. Pour parer à cela, des tubes 80, munis de têtes à brides 81, sont introduits à travers des trous pratiqués dans les plaques ou tôles de pont 11 de manière à pouvoir glisser télescopiquement par dessus les extrémités supérieures des broches 76. Pour assembler les éléments, les tubes 80 n'ont pas besoin d'être soulevés hors des broches sur lesquelles on doit laisser tomber les anneaux 51 et, après que les amortisseurs ont été abaissés en position, on peut remettre les tubes 80 en place. On comprendra que, lorsqu'ils sont dans la position qui est représentée à la figure 5, les amortisseurs 30 sont arrimés un peu au-dessus du niveau de l'eau. Lorsqu'au cours de l'assemblage qui s'effectue à flot, les amortisseurs ont été transférés aux anneaux 51 de la broche 76 et commencent à descendre vers le bas de ces dernières, ils le font lentement et doucement, attendu qu'ils flottent plus ou moins en descendant à travers l'eau et, pendant ce temps, ils se remplissent d'eau par les clapets d'admission 66, 67. L'air s'échappe en bulles à travers les trous 63 et, au bout de peu de temps, on remarquera que l'amortisseur est rempli d'eau, un état dans lequel il est prêt à fonctionner.

La vitesse à laquelle l'eau fuit au-delà des pistons et à travers les trous d'échappement est réglée par les dimensions des trous en question et par le jeu qui existe entre les extrémités du segment de piston 62 et ceci, joint à la force

exercée par le ressort 54, donne une force totale maximum que l'amortisseur exercera. Cette force devra être calculée de manière à rester dans les limites de solidité des charnières et des parois des éléments hexagonaux flottants; il en résulte que les ponts ou plans des éléments sont maintenus presque de niveau, pour pouvoir résister à toutes les forces exercées par les vagues jusqu'au degré prédéterminé par le ressort 54 et l'amortisseur leur permet de fléchir lentement en antagonisme aux forces dépassant ce chiffre. Dans ces conditions, la construction ne peut jamais être surmenée et se maintient toujours aussi plate que sa force ou résistance le permet.

Il se peut, en cas d'une violente tempête, que certaines sections de la construction ne puissent fléchir suffisamment vite pour empêcher cette dernière d'être soulevée par les vagues, en sorte qu'une partie en formera pont entre les crêtes de vagues adjacentes. En pareil cas, les amortisseurs se souleveront au-dessus de la surface de la mer, se videront rapidement et leur action amortissante sera par conséquent supprimée automatiquement, en tous cas temporairement, en sorte que la construction s'accommodera plus facilement aux grosses vagues. Étant donné qu'un aérodrome flottant ou jetée flottante de ce genre ne peut être utilisé par tempête, c'est un avantage très net qu'il puisse, en pareilles circonstances, s'accommoder plus facilement aux vagues et subir moins d'efforts que lorsqu'il chevauche complètement à fleur d'eau par temps calme. La construction conservera une surface suffisamment plane pour que les avions puissent y amerrir par tous les temps jusqu'à un certain degré de violence des vagues, au-dessus duquel elle ne sera pas utilisable, mais sera néanmoins capable, si elle a été établie convenablement, de sortir de la tempête.

Les cylindres se vident en partie par les clapets qui pendent plutôt librement à celles des extrémités des cylindres où il n'y a pas de pression, en sorte que la vidange s'opère plus rapidement que le remplissage, lequel est limité par la vitesse d'échappement de l'air à travers l'unique l'unique petit trou qui se trouve au milieu du côté supérieur. Par conséquent, il est bon de voir que, par gros temps, il y a tendance générale à maintenir dans les cylindres amortisseurs une certaine quantité d'air qui diminue la rigidité de la construction, alors que cette rigidité de la construction revient automati-

quement à mesure que le temps se calme.

On fera remarquer qu'une des caractéristiques de la surface d'aérodrome qui vient d'être décrite consiste en ce que la construction, dans son ensemble, n'est pas susceptible d'être sérieusement endommagée par une bombe tombant sur l'une quelconque de ses parties, attendu que la bombe passera naturellement au travers avant de faire explosion et que les dommages purement locaux qui en résulteront pourront être rapidement réparés par l'application d'éléments neufs.

RÉSUMÉ.

L'invention est relative à une construction flottante dans laquelle les éléments mosaïques sont réunis les uns aux autres par des organes de liaison permettant un mouvement à charnière et disposés autour de chaque élément de la mosaïque dans une position dans laquelle cet élément rejoint l'élément voisin, de telle manière que les lignes d'articulation (axes du mouvement de charnière) s'étendent dans plusieurs directions s'intersectant.

Cette invention est caractérisée en outre par les points suivants, pris ensemble ou séparément :

a. Les lignes d'articulation des divers éléments sont telles qu'elles forment un dessin en zigzag dans chaque sens, en travers de la construction;

b. Les éléments de la construction se composent d'hexagones réguliers, de telle sorte que les lignes d'articulation ou axes de mouvement de charnière s'étendent en travers de la construction suivant une série de voies en zigzag dont les sections successives sont placées suivant des angles de 120° les unes par rapport aux autres;

c. Les éléments flottants sont établis en tôle de métal sous la forme de boîtes ou caissons creux;

d. Le dessus de chaque élément est constitué par une plaque débordant de tous les côtés, de manière à former une bride sur laquelle sont montées les charnières;

e. Chacun des éléments de la mosaïque est établi de manière à présenter un franc-bord plus grand, lorsqu'il flotte à l'étal léger ou sans charge, que la profondeur de la dépression produite dans la construction, dans les conditions d'utilisation normales, par la charge des véhicules que cette construction doit porter;

f. Les liaisons à charnière entre les côtés de chaque élément de mosaïque et l'élément voisin sont telles qu'elles permettent un mouvement de torsion de l'élément qui l'amène hors des plans de son voisin, ce mouvement de torsion étant limité par des dispositifs amortisseurs de chocs;

g. Les dispositifs amortisseurs de chocs comportent des butées et des organes permettant d'amortir le choc avant que les butées entrent en jeu;

h. La construction flottante comprend la combinaison d'éléments flottants s'ajustant les uns aux autres pour former une mosaïque, des liaisons à charnières disposées autour de chacun des éléments dans des positions dans lesquelles cet élément rejoint son voisin, de manière à assembler les éléments, les lignes d'articulation s'étendant suivant plusieurs directions d'intersection, et des amortisseurs de chocs reliant également entre eux les éléments de la construction en mosaïque pour restreindre la flexion des charnières sous l'effort produit par la force des vagues;

i. Les amortisseurs de chocs sont du type hydraulique, à cylindre et piston;

j. Les lignes d'articulation des diverses sections sont telles qu'elles forment un dessin en zigzag, dans chaque direction, en travers de la construction et les amortisseurs consistent en des organes amortisseurs hydrauliques, à cylindre et à piston dont chacun est placé sous une charnière, avec sa ligne de prolongement parallèle, ou presque parallèle, à l'axe de la charnière;

k. Les amortisseurs sont placés au-dessous de la charnière à une profondeur suffisante pour être submergés lorsqu'ils sont en usage;

l. Les éléments de charnière sont pourvus de broches pouvant s'enlever rapidement et les dispositifs amortisseurs peuvent également s'attacher et se détacher rapidement, de manière que l'assemblage de la construction puisse être effectué, pendant qu'elle flotte, par le personnel qui se tient sur lesdits éléments, en faisant buter

les éléments les uns contre les autres et en fixant les broches et les éléments amortisseurs;

m. L'élément de mosaïque pour construction flottante comprend un caisson hexagonal, un pont formant la surface supérieure du caisson et surplombant les côtés du caisson tout autour de celui-ci, des pièces mâles de charnière sur trois côtés de l'élément et des pièces femelles de charnière sur trois côtés intermédiaires de l'élément, les pièces mâles et les pièces femelles étant destinées à s'engager avec des pièces mâles et femelles de charnière que présentent d'autres éléments mosaïques de la construction;

n. Il est prévu, sur l'élément de mosaïque, des consoles faisant saillie de la partie inférieure de ses côtés pour supporter trois éléments amortisseurs, du type à cylindre et à piston, placés sur des côtés alternants et destinés à être reliés à des éléments mosaïques adjacents, lors de l'assemblage de ces derniers;

o. Les organes amortisseurs comportent un dispositif de centrage à ressort;

p. Les organes amortisseurs comprennent chacun deux pistons amortisseurs entre lesquels est placé un ressort, une tige de piston pénétrant dans le cylindre par un bout et présentant un épaulement venant en contact avec le piston, à cette extrémité, et traversant le piston, à l'autre extrémité, avec un épaulement s'étendant au-delà de ce piston pour s'engager derrière lui, de telle sorte que le ressort puisse résister aussi bien à l'allongement qu'à la compression de l'élément;

q. Il est prévu des clapets pour admettre de l'eau dans le cylindre de l'amortisseur et un orifice permettant à l'air de s'échapper de ce cylindre, ainsi que des ouvertures à chaque extrémité du cylindre, de manière que le dispositif puisse se vider automatiquement lorsqu'il n'est pas immergé.

Société dite :

HAMILTON'S LILYFLEX SURFACES LIMITED.

Par procuration :

P. BNOT.

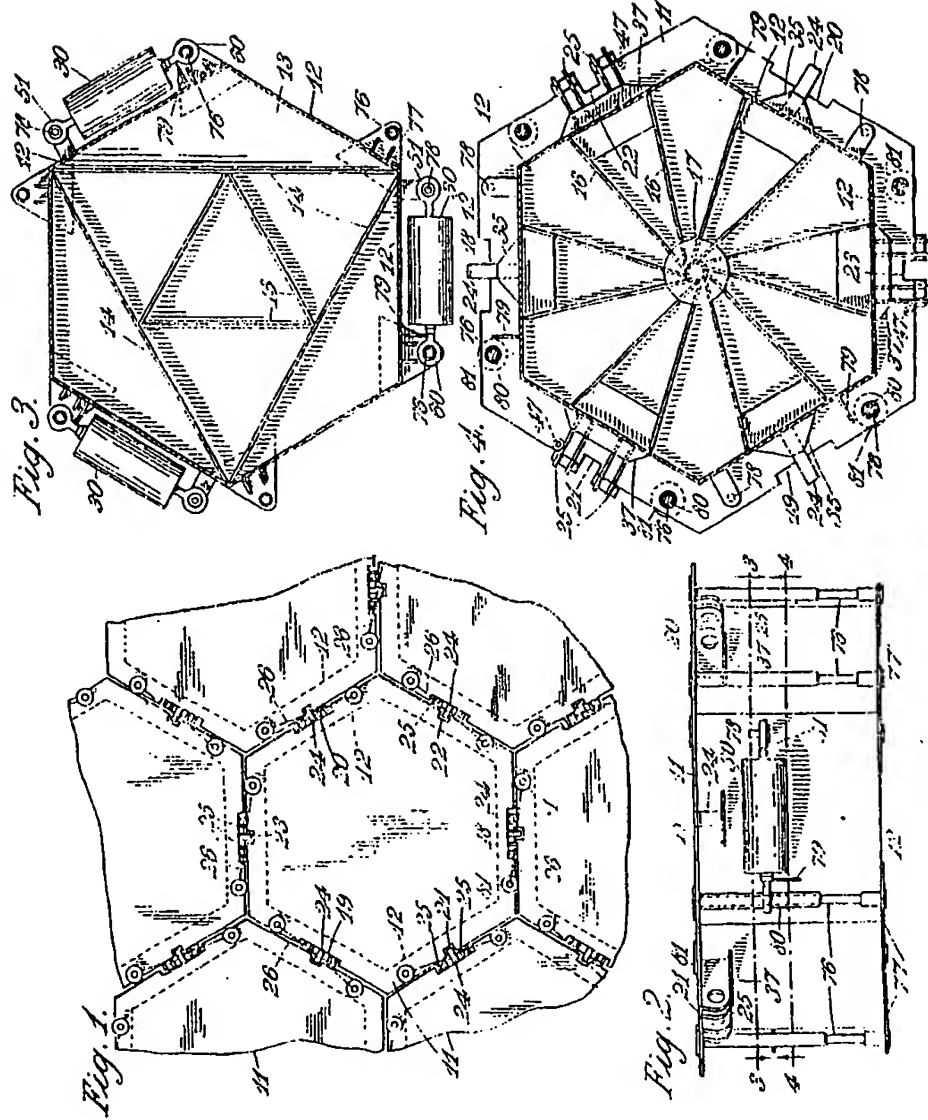


Fig. 1.

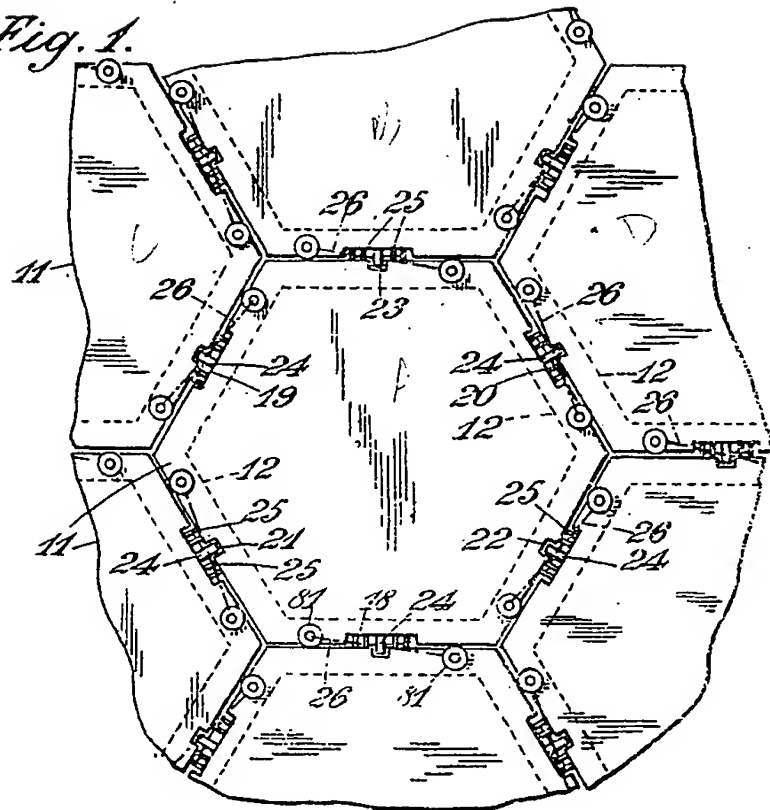


Fig. 2.

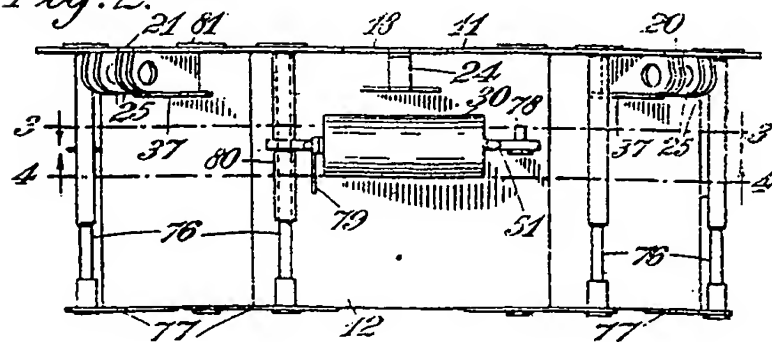


Fig. 3.

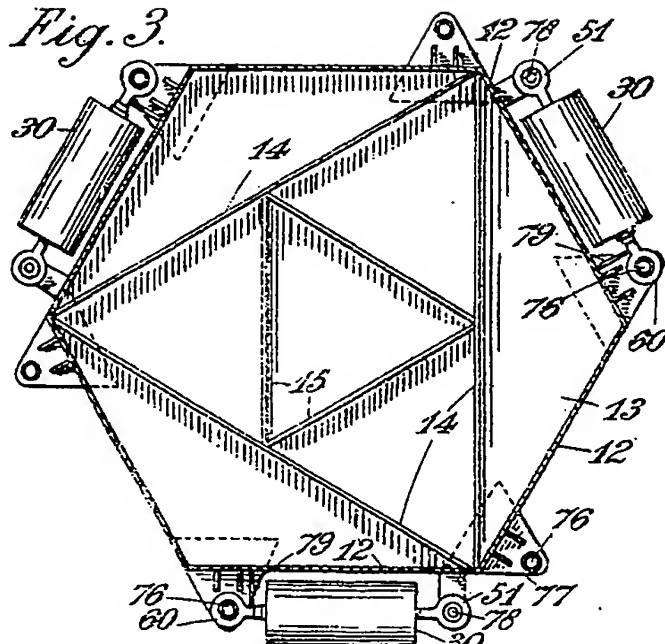
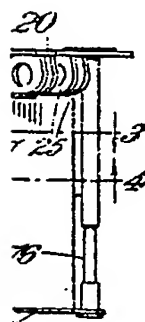
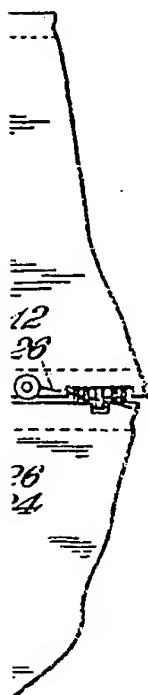
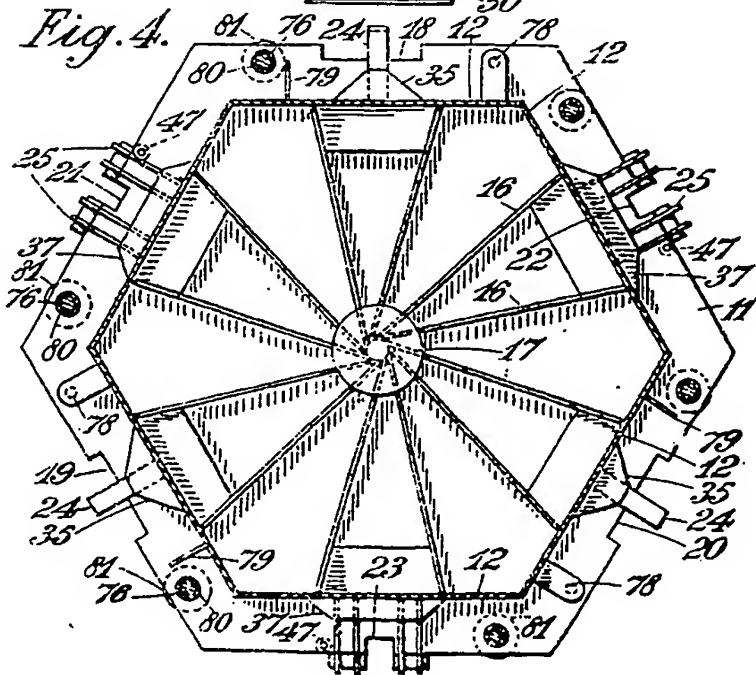
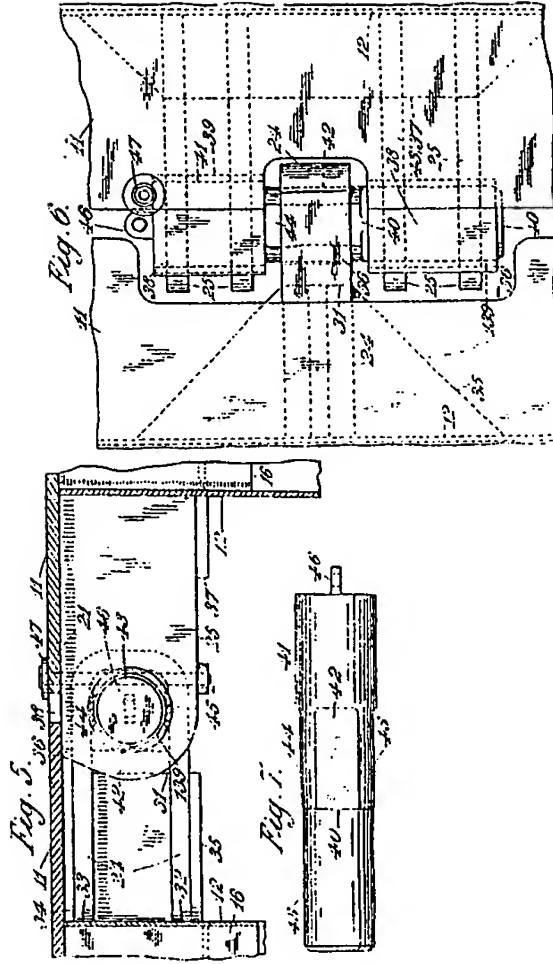
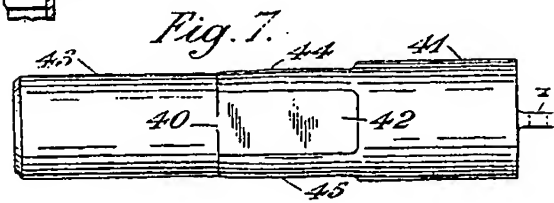
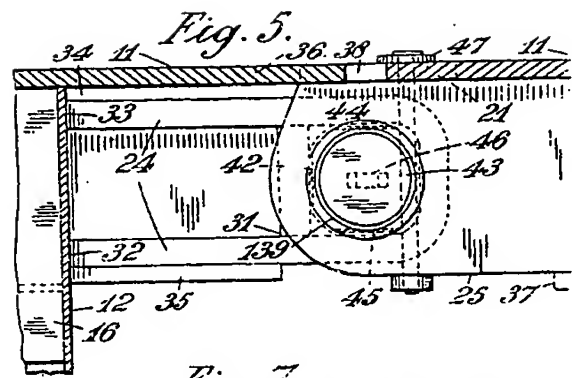
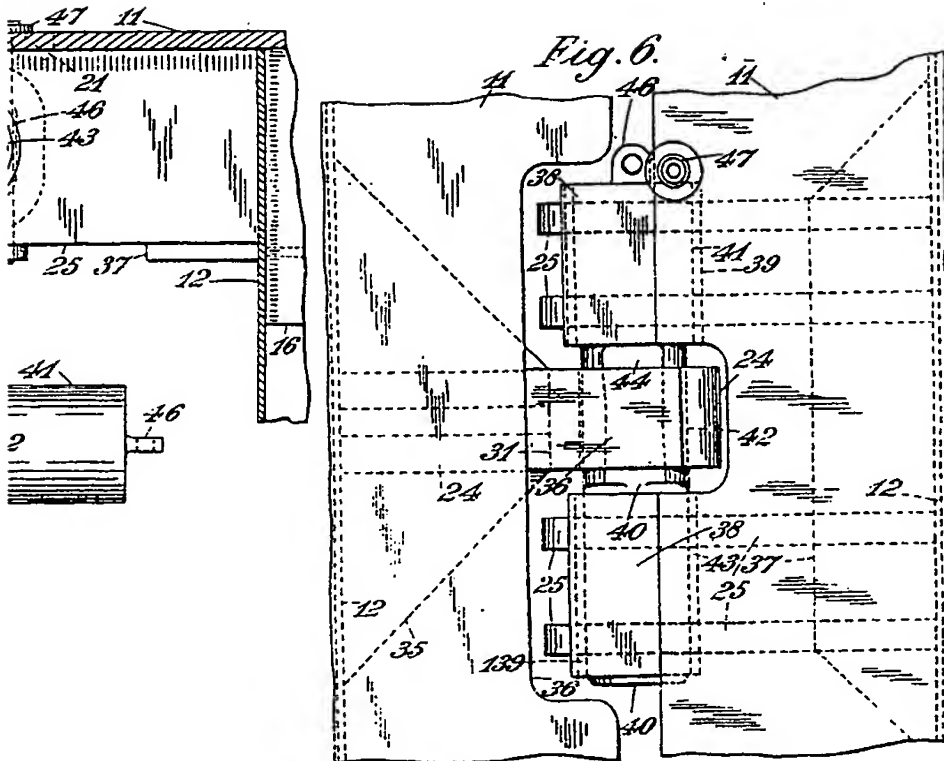


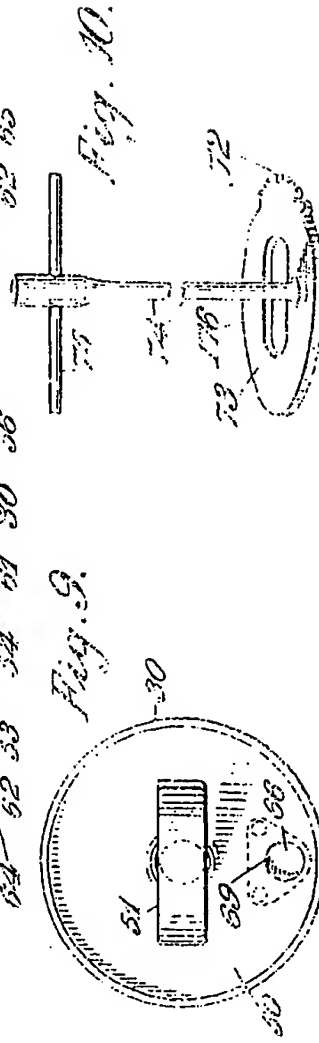
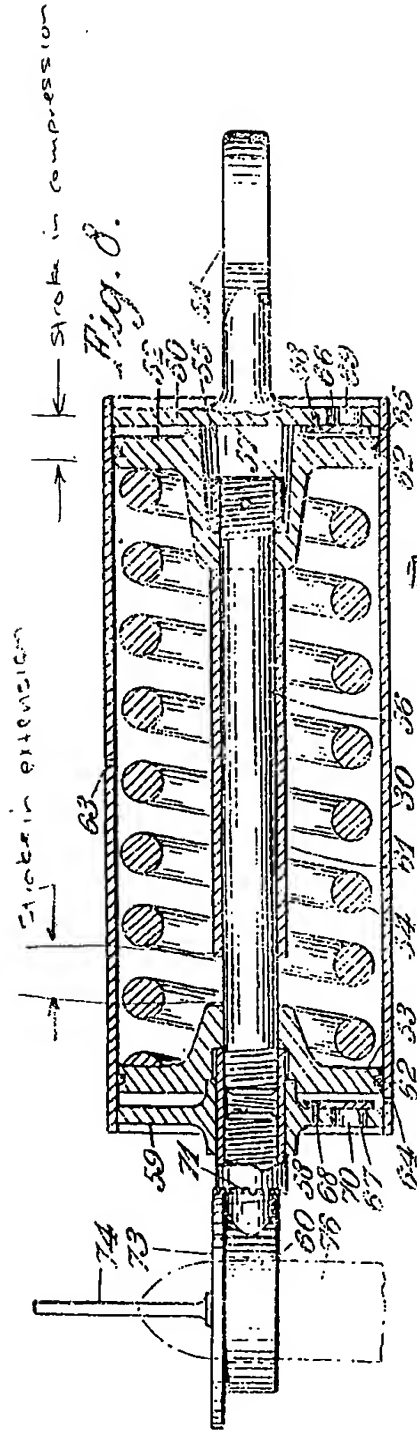
Fig. 4.

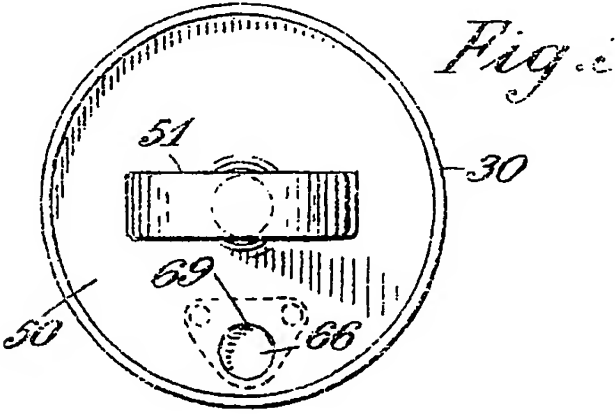
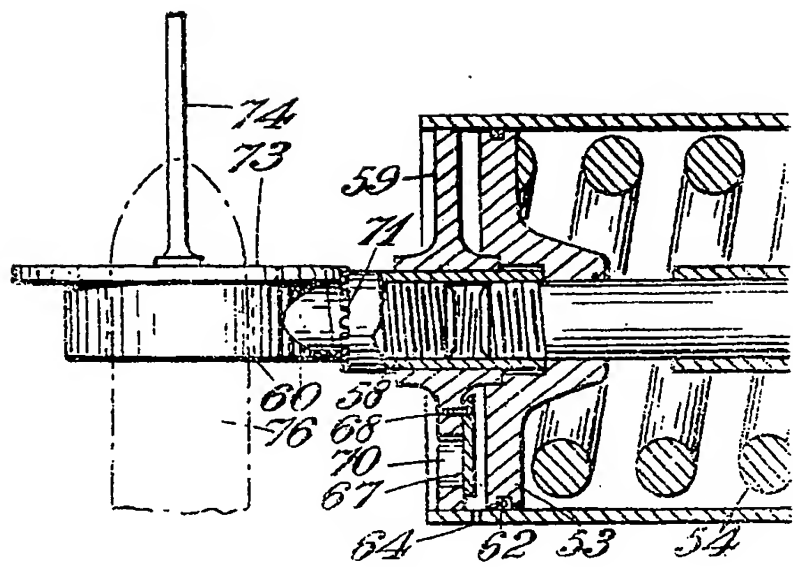












Société dite :

3 planches. — Pl.

Hamilton's Lilyflex Surfaces Limited

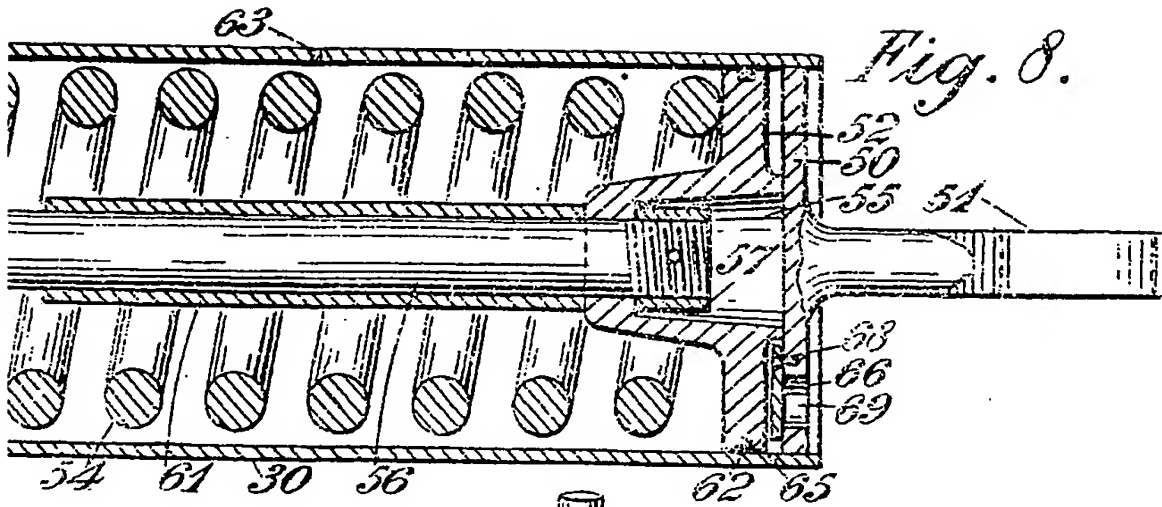


Fig. 8.

Fig. 9.

30

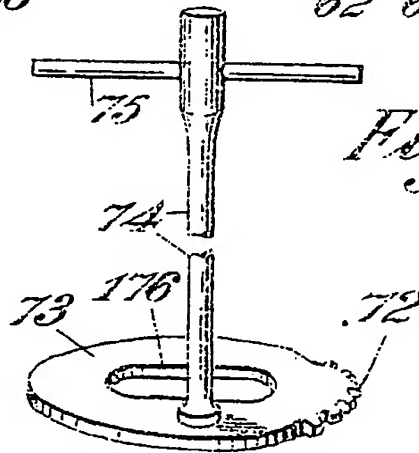


Fig. 10.